

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-150210

(43)Date of publication of application : 11.06.1996

(51)Int.Cl.

A61M 21/02

(21)Application number : 07-248126

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 26.09.1995

(72)Inventor : KOYAMA EMI  
MATSUBARA HOZUMI  
KATAYAMA SHUJI  
NAKANO NORIO  
HAGIWARA HIROSHI

(30)Priority

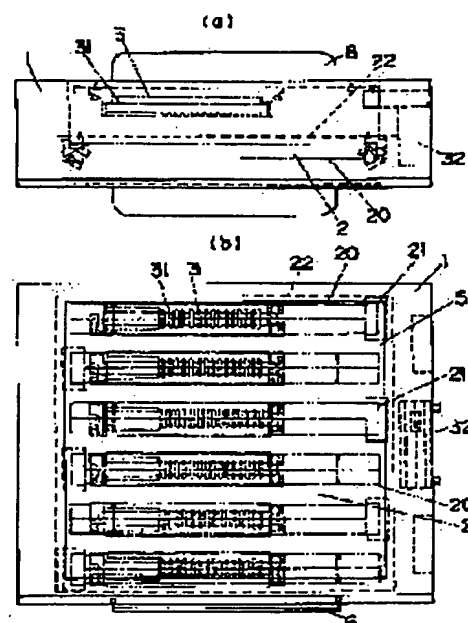
Priority number : 06231888 Priority date : 27.09.1994 Priority country : JP

## (54) HIGH LUMINANCE LIGHT IRRADIATION DEVICE FOR PHOTOTREATMENT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a high illuminance light irradiation device for phototreatment readily giving a sufficient quantity of light, by a constitution that a luminance of an emission surface supplying high illuminance light is controlled to emit low luminance high illuminance light.

**CONSTITUTION:** Inside a box 1, a high illuminance light generating portion 2 is formed by vertically arranging a plurality of light sources 20, and a lighting circuit 3 is formed. In an aperture of the front surface of the box 1, an optical diffusion translucent cover 5 is disposed as an optical diffusion member. For example, a milky acrylic plate with an optical transmission rate of about 50 to 70% is provided. When the light sources 20 are lighted, a high illuminance light is emitted from the high luminance light generating portion 2. The light is emitted to the outside through the optical diffusion translucent cover 5 disposed in the aperture. A patient to be treated is to look at the optical diffusion translucent cover 5 as an emission surface. At this time, the light passing through the optical diffusion translucent cover 5 becomes diffusion light, and the emission surface no longer has a high illuminance portion, so that a low luminance is kept. Consequently, the patient can continue to look at the high illuminance light and is given a sufficient quantity of light.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-150210

(43) 公開日 平成8年(1996)6月11日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

A 6 1 M 21/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 6 1 M 21/ 00

3 0 0 A

審査請求 未請求 請求項の数27 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平7-248126

(22) 出願日 平成7年(1995)9月26日

(31) 優先権主張番号 特願平6-231888

(32) 優先日 平6(1994)9月27日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 小山 恵美

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 松原 穂澄

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 片山 就司

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石田 長七 (外2名)

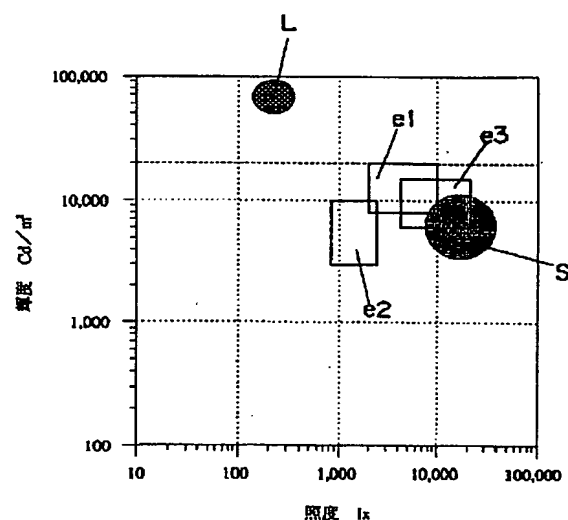
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光治療用高照度光照射装置

(57) 【要約】

【課題】 光治療に必要な高照度であるにもかかわらず見辛いということがなくて被治療者に十分な光量を与えることが容易である。

【解決手段】 高照度光を供給する発光面Eの輝度を低く抑えた低輝度高照度光を光治療用の光として出力する。被治療者が見辛くて目をそむけたり目を細めたりすることなく光を目に入れることができ、被治療者の負担を小さくすることができるとともに光療法に必要な十分な光量による光刺激を被治療者の網膜に与えることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 高照度光を供給する発光面の輝度を低く抑えた低輝度高照度光を光治療用の光として出力していることを特徴とする光治療用高照度光照射装置。

【請求項2】 ほぼ鉛直な発光面から出力する光による利用者の眼球付近で受光する照度を $2,000\text{lx}$ 以上とし且つ発光面の平均輝度を $20,000\text{cd/m}^2$ 以下としていることを特徴とする請求項1記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項3】 ほぼ水平な発光面から上方に出力する光による利用者の眼球付近で受光する照度を $800\sim 2,500\text{lx}$ とし且つ発光面の平均輝度を $10,000\text{cd/m}^2$ 以下としていることを特徴とする請求項1記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項4】 ほぼ水平な発光面から下方に出力する光による利用者の眼球付近で受光する照度を $4,000\text{lx}$ 以上とし且つ発光面の平均輝度を $15,000\text{cd/m}^2$ 以下としていることを特徴とする請求項1記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項5】 光源を備えた低輝度高照度光発生部と、光源を点灯させる点灯回路と、上記低輝度高照度光発生部を納めるとともに低輝度高照度光発生部からの光を外部に出す筐体と、該筐体に設けられて低輝度高照度光発生部から出る光を筐体外部に出力する開口面とからなることを特徴とする光治療用高照度光照射装置。

【請求項6】 低輝度高照度光発生部は、光源と、筐体の開口面の輝度分布を略均一化する光拡散部材とからなることを特徴とする請求項5記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項7】 低輝度高照度光発生部は、光源と、端面から入射する光源からの光を表面に出力する導光板と、導光板表面に配された光拡散部材とからなることを特徴とする請求項5記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項8】 光拡散部材が筐体の開口面に配された光拡散半透明カバーであることを特徴とする請求項6または7記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項9】 光拡散部材がドットパターンフィルターであることを特徴とする請求項6または7記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項10】 低輝度高照度光発生部は、筐体の開口面に配された面光源を光源とするものであることを特徴とする請求項5記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項11】 開口面の面積が大であることを特徴とする請求項5記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項12】 開口面が視野に入りやすい向きとされていることを特徴とする請求項5記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項13】 開口面が上方を向いていることを特徴とする請求項12記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項14】 開口面の向きが調節自在となっている

ことを特徴とする請求項12記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項15】 開口面中央に視線を集中させる手段を備えていることを特徴とする請求項5記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項16】 目の負担を減らす負担軽減手段を備えていることを特徴とする請求項5記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項17】 開口面における輝度分布が略均一である部分を眼球運動の範囲以上としていることを特徴とする請求項16記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項18】 光源が直流点灯するものであることを特徴とする請求項16記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項19】 光源がインバータ高周波点灯するものであることを特徴とする請求項16記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項20】 光源の光出力安定化手段を備えていることを特徴とする請求項5記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項21】 光出力安定化手段は、筐体に設けられた吸気孔または吸気ファンと排気ファンであることを特徴とする請求項20記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項22】 点灯回路は点灯時の光源の輝度を徐々に上昇させる調光部を備えていることを特徴とする請求項5記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項23】 点灯回路は複数設けられた光源の各点灯タイミングを制御する遅延時間制御タイマーを備えていることを特徴とする請求項5記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項24】 点灯回路は光源点灯時間を制御する制御部を備えていることを特徴とする請求項5記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項25】 点灯回路は光源を点灯させる時間帯を制御する24時間タイマーを備えていることを特徴とする請求項24記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項26】 利用者の受光量を計測するセンシング部と、受光量を所定値と比較して必要受光量が確保できているかどうかを判断する判断部と、判断部の出力に応じて作動する報知手段とを備えていることを特徴とする請求項5記載の光治療用高照度光照射装置。

【請求項27】 利用者の位置を検出するセンシング部と、位置に応じて変化する受光量が必要受光量に達しているかどうかを判断する判断部と、判断部の出力に応じて作動する報知手段とを備えていることを特徴とする請求項5記載の光治療用高照度光照射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は生体リズム（体内時計）異常に対する光治療法（高照度光療法）のための光

治療用高照度光照射装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】季節性感情障害や内因性鬱病、睡眠覚醒リズム障害、地方性睡眠覚醒障害等の病的な生体リズム異常や、時差ぼけや交替勤務に伴う疲労に対する療法として、高照度光を数時間照射する高照度光療法が知られている。この療法においては、通常午前中の一定時間帯にはば2～3時間にわたり高照度光を被治療者が見ることになるわけであるが、このために用いられている従来の高照度光照射装置は、前面に開口面を有している筐体内に、直管蛍光灯ランプを6本から10数本並列に配置

(たとえば20W直管蛍光灯ランプ×6灯や15W直管蛍光灯ランプ×12灯)することで構成される高照度光発生部を納めたものとして構成されている。また、光治療には高照度光発生部からの距離50cmの地点での照度が2,500lx以上という条件が一般に示されていることから、この条件を満足するべく、上記筐体の開口面は解放面としているか、あるいは透明なカバーで覆ったものとしていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】高照度光を得ることのみ注目して形成された上記従来例においては、高照度光発生部側の特性については考慮されていないのが現状であって、上記高照度光の条件を満足することを容易とするべく、各光源を露出状態としている。このために、各光源の輝度あるいは各光源の一部の輝度がその周辺よりもかなり高くなっていて高照度光発生部を見辛いものであり、結果として被治療者が高照度光を見る時間が少なくなったり、眼を細めてしまったり、瞳孔が小さくなり過ぎてしまったりして、網膜における受光量(光子の量)が減少し、このために、上記照度を確保しているにもかかわらず、生体リズム調整効果が十分に得られないことが多々あった。

【0004】この点を補うために、治療現場においては、例えば数分に1回数秒以上は高照度光発生部を見るという指示を被治療者に与えたりしているが、この指示を守ることができない被治療者、たとえば高輝度を嫌って光の前から逃げ出してしまう被治療者もあり、この場合、介添者が必要となる。また、自分の意志で高照度光発生部を見ることができず被治療者においても、このように断続的に高照度光発生部を見る場合、眩しさが優先してしまったり、数秒以上見るということが困難なことが多々あり、見る時間が少ない、目を細めてしまったり十分な光量が得られないという問題をここでも招いてしまう。そして、これを補うべく、高照度光発生部から出る光を更に明るくすれば、更に眩しさが増すために見る時間や光量が少なくなってしまうという悪循環に陥ってしまう。

【0005】また、高照度光照射装置においては、通常の室内照明器具と比較して、光源を高密度に配置するこ

とになるために、発熱による照度低下が問題となりやすく、これはカバー付きのものにおいて顕著である。さらに、光治療を必要とする被治療者は、自身で起床して照射装置を点灯させることが困難であることが多いために、毎朝定時に点灯させて光治療を行うとすれば、手動でのオンオフスイッチしか備えていない従来のものでは、他の人の手を患わせなくてはならず、この人手を確保できないために、十分な光治療を行えない場合もある。

10 【0006】そして、従来の照射装置では、調光手段を備えておらず、点灯させた時、複数の光源がいっせいに点灯するために、被治療者の眼に対する刺激変化量が大きくて負担になるという問題も有しているほか、照射方向が固定であって使いづらいとか、光を見る動作と並行して別の作業ができないといった問題点も有している。

20 【0007】本発明はこのような点に鑑み為されたものであり、その主たる目的とするところは光治療に必要な高照度であるにもかかわらず見辛いということがなくて被治療者に十分な光量を与えることが容易である光治療用高照度光照射装置を提供するにあり、他の目的とするところは見やすく安定した光を照射することができ、介護者を必要としない等の光治療用高照度光照射装置を提供するにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】しかして本発明に係る光治療用高照度光照射装置は、高照度光を供給する発光面の輝度を低く抑えた低輝度高照度光を光治療用の光として出力していることに特徴を有している。照度は受光する側が計測地点で受ける光量(1x)であり、輝度は発光する側での単位面積・単位立体角当たりの光量(cd/m<sup>2</sup>)であり、発光面の面積が同じであれば、その面の平均輝度と発光面から一定距離の地点での照度とはおおそ比例関係にあるとともに、照度は光源からの距離で調節可能であるものの、輝度は光源自体に依存するわけであるが、照度については前述のように人間の生体リズム異常への対処に必要なレベルが既に知られている。しかし、輝度についてはこれまで言及されていない。

40 【0009】一方で、これまでの光療法に関する種々のデータを見ると、光療法による光刺激は瞬時の値である照度レベルだけで規定されるべきものではなく、照度と受光時間との積(受光量積分値)に依存すると考える方が好ましいという知見に至り、本発明はこの点に着目したものである。すなわち、照度レベルが前述のような2,500lx以上という条件に至らなくとも、所要の照度レベル以上で且つ光刺激が目に入る時間が長ければ、光療法における光刺激として用いることができるのである。

50 【0010】ここにおいて受光時間は単に照射時間で考えたのでは前述のような問題点を有していることから、

見やすさ（見辛さ）が重要となるわけであるが、この見やすいという点について考えれば、光源面の平均輝度レベルと、光源面上及び光源面を含んだ視野内の空間輝度分布が見やすさに影響を与えるものであり、空間輝度分布が一樣であるほどその光源を見やすいと感じる。たとえば図1における輝度-照度特性図において、Lは点光源（白熱電球）、Sは曇天の上空を示しているが、点光源Lは曇天Sよりも照度がかかなり低いものの、空間輝度分布の点から曇天Sの方がはるかに見やすく、点光源Lはきわめて見辛い。

【0011】一般に平均輝度レベルでは20,000cd/m<sup>2</sup>を越えるとまぶしくて見辛くなる人が多いのであるが、さらに輝度分布についても考慮すれば、光源面の輝度の最大最小比及び光源面上の一定領域内の輝度の極大極小比で定量化した場合、光源面中央部の8割の面積における輝度最大最小比は少なくとも0.75以上、光源面上の一定領域内、例えば立体角5〜10度の領域内における輝度極大極小比が少なくとも0.9以上であることが見やすさの点で必要である。

【0012】また、被治療者の目への光の入り方という点を考慮すれば、発光面の位置及び向きによって被治療者の目に入る光量に変化してしまう。今、正面からの光と上方からの光、そして下方からの光の3つを考えると、光刺激に対する視線集中の容易度は、上方からの光、正面からの光、下方からの光の順に容易度が高くなると考えられる。視線を集中しやすいほど受光時間が長くなり、低い照度レベルでも効果が得られる。もっとも、目に対する負担を考えると、視線を集中するほど輝度レベルを抑えなくてはならない。

【0013】さらに発光面の面積という点を考えると、前述のように輝度レベルを下げるには面積を大きくとる方が有利となっており、この面積の確保のしやすさは、正面からの光、下方からの光、上方からの光という順で良くなると思われる。以上の点を考慮するならば、図2に示すように、ほぼ鉛直な発光面Eから光が出力されて、利用者にしてみれば正面から光が入る場合、利用者の眼球付近で受光する照度は2,000lx以上、好ましくは3,000lx以上とし且つ発光面の平均輝度が20,000cd/m<sup>2</sup>以下、好ましくは15,000cd/m<sup>2</sup>以下であるとよい。図1におけるe1がこの範囲を示している。なお、発光面Eから利用者までの距離は、小型装置で0.3〜0.5m程度、やや大型の箱状装置で0.5〜1m、壁面を発光面Eとする場合は1〜5mを想定している。

【0014】図3に示すように、ほぼ水平な発光面Eから上方に光が出力されて、利用者にしてみれば下方側から光が入る場合、利用者の眼球付近で受光する照度は800〜2,500lx、好ましくは1,000〜2,500lxとし且つ発光面の平均輝度が10,000cd/m<sup>2</sup>以下、好ましくは6,000cd/m<sup>2</sup>以下であるとよい。図

1におけるe2がこの範囲を示している。机上面を発光面Eとする場合、発光面Eからの距離は0.1〜0.4m程度が想定されるので、照度レベルを上げ過ぎると頭痛などの副作用が予想されることもあって、照度レベルを抑え気味とすることが好ましく、輝度レベルも極力抑える必要がある。

【0015】図4に示すように、ほぼ水平な発光面から下方に光が出力されて、利用者にしてみれば上方から光が入る場合、利用者の眼球付近で受光する照度は4,000lx以上、好ましくは8,000lx以上とし且つ発光面の平均輝度が15,000cd/m<sup>2</sup>以下、好ましくは10,000cd/m<sup>2</sup>以下であるとよい。図1におけるe3がこの範囲を示している。発光面Eのこのような配置は、通常、天井面に発光面Eを配することになり、発光面Eからの距離は1〜2m程度が想定されるとともに、発光面Eを直接見る時間は少ないと予想されるために、この場合は照度レベルを高めにとっているわけであり、また発光面Eの面積は広くとることができるために、上記の輝度レベルでも必要な照度の確保が可能である。発光面Eの面積が広い場合、視野中に発光面Eの一部が入る状況が予想されるために、この点においても輝度レベルは曇天Sのレベル程度に抑えることが望ましい。

【0016】光治療用高照度光照射装置の具体的な構成としては、本発明は、光源を備えた低輝度高照度光発生部と、光源を点灯させる点灯回路と、低輝度高照度光発生部を納めるとともに低輝度高照度光発生部からの光を外に出す筐体と、該筐体に設けられて低輝度高照度光発生部から出る光を筐体外部に出力する開口面とからなることに特徴を有する。

【0017】上記低輝度高照度光発生部は、光源と、筐体の開口面の輝度分布を略均一化する光拡散部材とからなるものとしたり、光源と、端面から入射する光源からの光を表面に出力する導光板と、導光板表面に配された光拡散部材とからなるものとし、この場合の光拡散部材としては、筐体の開口面に配された光拡散半透明カバーやドットパターンフィルターを好適に用いることができる。低輝度高照度光発生部の光源には筐体の開口面に配された面光源を用いてもよい。いずれにしても開口面の面積が大であることが輝度を下げる点において有効である。

【0018】また開口面は視野に入りやすい向きとしておくことが望ましく、たとえば開口面が上方を向いているようにしたり、開口面の向きを調節自在としておくことよい。開口面中央に視線を集中させる手段を設けたり、目の負担を減らす負担軽減手段を設けたりすることも好ましい。負担軽減手段としては、開口面における輝度分布が略均一である部分を眼球運動の範囲以上とすることや、光源として直流点灯するもの、あるいはインバータ高周波点灯するものを用いることができる。

【0019】光源の光出力安定化手段を備えたものであ

ることも好ましい。たとえば吸気孔または吸気ファンと排気ファンを筐体に設けて、筐体内の温度上昇を抑えることで、光出力の安定化を図るのである。点灯回路としては、点灯時の光源の輝度を徐々に上昇させる調光部を備えているもの、複数設けられた光源の各点灯タイミングを制御する遅延時間制御タイマーを備えているもの、光源点灯時間を制御する制御部、たとえば光源を点灯させる時間帯を制御する24時間タイマーを備えているものが好ましい。

【0020】また利用者の受光量を計測するセンシング部と、受光量を所定値と比較して必要受光量が確保できているかどうかを判断する判断部と、判断部の出力に応じて作動する報知手段とを備えているものや、利用者の位置を検出するセンシング部と、位置に応じて変化する受光量が必要受光量に達しているかどうかを判断する判断部と、判断部の出力に応じて作動する報知手段とを備えているものも、光治療の点で有効である。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について説明すると、図5及び図6はほぼ鉛直な発光面Eから光が前方に出力されるようにした照射装置の一例を示しており、金属あるいは耐熱プラスチック等によってその前面が開口面となった箱型に形成されている筐体1は、その上面に把手66が、下面にスタンド6が装着されており、その内部には複数個の光源20を上下に並べることによって形成した高照度光発生部2と、点灯回路3とが納められており、更に一側面の上下には夫々排気ファン40、40が、他側面の上下には図7(a)に示すように、夫々吸気孔41、41が設けられている。吸気孔41に代えて図7(b)に示すように、吸気ファン42を設けたものであってもよい。排気ファン40は図7(c)あるいは図7(d)に示すように、筐体1の背面側に配してもよい。尚、図7(d)では、側面下部の吸気孔41から筐体1内に入った空気を、筐体1の上部に配したクロスフロー型排気ファン40で排出しているために、吸気孔41の数が少なくても効果的な空冷を行えるものとなっている。

【0022】上記光源20として、ここではU字形に折り曲げられた蛍光ランプ、あるいは2本の管端同士がブリッジで接続されたH字形の蛍光ランプを使用している。図中21はランプソケット、22は高照度光発生部2の背方側に配した反射板である。そして、筐体1の前面の開口面には光拡散部材として光拡散半透明カバー5、ここでは光透過率が50～70%の乳白色アクリル板を配してある。表面にマット状加工を施してあるものは、利用者にとって、より柔らかく見やすい光とすることができる。光拡散半透明カバー5の材質としては、このほか磨ガラス、半透明プラスチック、透明アクリル板に和紙などの半透明シートを貼り付けたものなどを使用することができる。光拡散半透明カバー5は筐体1に対して着脱自在としておくことが好ましい。

【0023】各光源20を点灯させることで高照度光発生部2から高照度の光を出力させれば、この光は開口面に配された光拡散半透明カバー5を通じて外部に出力される。被治療者は、光拡散半透明カバー5を発光面Eとして見ることになり、この時、光拡散半透明カバー5を通過した光は拡散光となっているために、発光面Eは高輝度の部分が存在せず全体的に低輝度が保たれており、被治療者にしてみれば見辛いということがなく、光治療に必要な高照度の光を見続けることができる。ちなみに、上記光源20として、36Wタイプのもの（全光束は2,900lm）をほぼ70mm間隔で並べるとともに、光拡散半透明カバー5として光透過率が50%の乳白色アクリル板を用いた時、発光面Eから1mの地点での照度が2,400lxであったことから、光治療に必要な照度条件を十分に満たすものとなっている。

【0024】そして、このように光拡散半透明カバー5を開口面に装着した場合、光源20の発熱による照度低下が問題となりやすいが、この照射装置においては、前述のように吸気孔41もしくは吸気ファン42と排気ファン40とを設けて筐体1内に熱がこもることを防いでおり、従って上記照度低下の問題を抑制して光出力を安定なものとして行うことができる。反射板22に通気孔を設けておくことも好ましい。

【0025】図8及び図9に示している例は上記例の変形であって、排気ファン40を背面側に配置するとともに、点灯回路3として3灯用ブロックを用いて筐体1の厚み（容積）及び重量を減らしたものを示している。また図10及び図11は、更に筐体1の上部に上方へ引き出すことができる把手66を設けたものを示している。なお、上記の各例では複数の光源20を用いているが、同程度の光束を得られるのであれば単一の光源20でも差し支えない。また点灯回路3を筐体1内に配置せずに筐体1と点灯回路3とを分離して配置しても差し支えない。

【0026】ところで上記半透明カバー5は光拡散部材として用いているわけであるが、光拡散部材としては、ドットパターンフィルターなどを用いることもできる。光拡散半透明カバー5とドットパターンフィルターとを併用してもよい。図12はこの併用を行った場合を示しており、光源20と光拡散半透明カバー5との間にドットパターンフィルター23を配している。発光面Eとなる光拡散半透明カバー5表面の輝度分布の均一化という点では、光源20と光拡散半透明カバー5との間の間隔を大きくしたり、光拡散半透明カバー5の厚みを大きくした方が好ましいのであるが、これでは筐体1の厚みが増してしまうために、上記ドットパターンフィルター23を併用することで、厚みを抑えつつ発光面Eの輝度分布の均一化を図っているものである。また図示例においては、光源20の背方に配置している反射板22を高照度光発生部2の上下にまで延長しているが、これは光源

20の効率を向上させて必要な照度レベルを更に確保しやすくするためである。

【0027】筐体1の薄型化という点については、図13に示すように、裏面にシート状反射板22が配された導光板24の端面に光源20を相対させるとともに、導光板24の表面に拡散板25を配したものを好適に用いることができる。端面から入射する光源20からの光を導光板24によってその表面全面に導くものであって、発光面Eとなる上記表面には光源20から発する光が無駄なく一様に拡散するために、明るい眩しくなくて柔らかな印象が得られる光を得られるものである。輝度分布の一様化の点でも有効である。

【0028】もっとも多数の光源20を使用したものに比してランプ光束が少ないために同一距離では照度が低くなる。しかし発光面Eから出る光が眩しくなくて見やすいために、発光面Eから利用者の目までの距離が短くても利用者の目の負担は小さいことから、このタイプのものは発光面Eを近距離に置いて使用する形態の場合に特に適している。たとえば図14は折り畳み自在なノートパソコン型の形状とした場合を、図15～図17は図18に示すように、机の上に置いて使用する形状とした場合を示している。机の上に置いて使用する場合、発光面E上で種々の作業、例えば食事、麻雀やトランプのような遊戯、読書、透明シートへの塗り絵などの作業を行うことで、発光面Eを注視するというようなことをしなくても、自然と光刺激が利用者の目に達することになる。図19や図20に示すように、机(テーブル)の天板の上面そのものを発光面Eとしてもよいのはもちろんである。この場合、点灯回路3などは天板である筐体1の下面に取り付けたり、スタンド6内に内蔵したりしてもよい。

【0029】発光面Eから出る光が利用者の目に入りやすいようにするという点で、発光面Eを上向きとすることは有効であるが、更には発光面Eの向きを可変としてもよい。図14に示したのも発光面Eの向きが可変であるが、その他の例を図21～図25に示す。図21に示すものは、筐体1の両側面に角度調節可能な支持軸60で連結されるタイプのスタンド6を用いた場合を示しており、図22は筐体1の下面に設けた円筒状または球状の凸部16をスタンド6で受けることによって筐体1の向きを可変としたものを示しており、更に図23及び図25は発光面Eが上向きとされた筐体1の向きを可変とするスタンド6で支持したものを示している。図24は発光面Eの向きを上向きから前方に向けての範囲内で可変とした例を示している。いずれにしても、発光面Eの向きを見やすい向きに調節することができ、例えば少し上向きにした時には、座位で光を見やすくなり、少し下向きにした時には、寝たまの姿勢でも光を見ることができるようになる。ベッドサイドに設置する場合には、図26に示すように、所要の高さのスタンド6上に

図22に示したタイプのものを設置すると、ベッドで起きた状態はもちろんベッドに寝ている状態でも発光面Eを利用者側に向けることができる。

【0030】図27に別の例を示す。これは発光面Eが全周となるようにしたランタスタンド型に形成したもので、複数の利用者の語らい等の場の机の上面中央に設置すれば、複数の利用者に対して同時に光治療を行うことができる。この場合の光源20としては、ハロゲンランプなどを好適に用いることができる。人の注視対象となるもの、たとえば図28に示すようなテレビやモニターMの周囲に発光面Eを配して、注視対象を見る時に発光面Eからの光も目に入るようにすることも好ましい。

【0031】図29に示すように、壁に埋め込んでしまったり、床に埋め込んでしまったりしてもよい。なお、図29に示したものでは、雰囲気や和らげるために発光面Eの周囲にカーテンを配して窓を模している。図30に示すように、天井面と壁面とに大面積の発光面Eを配してもよい。その部屋にいる状態ではどこを向いても常に発光面Eからの光が目に入るようにするわけである。

【0032】壁面を発光面Eとする場合、図31に示すように、スポットライトである光源20で壁面あるいは室内に配したスクリーンを照らすことで、壁面やスクリーンにおける被照射部分が発光面Eと見なすことができるようにしてもよい。光束の大きいスポットライト型光源20と、壁面やスクリーンの表面をランダムな散乱が生じる反射面としておくことで、低輝度で且つ輝度分布がほぼ均一であり且つ照度も必要レベルを満足する疑似発光面Eを得ることができる。

【0033】発光面Eの面積がさほど大きくない場合、図32に示すように、発光面Eのほぼ中央にアイマーク50を設けるとよい。アイマーク50としては、略円形で緑色または橙色のもの(黒色は不適)を好適に用いることができる。このようなアイマーク50が付かされていると、利用者にしてみれば視線を発光面Eの中央部に集中させておくことが容易となる。

【0034】そして、発光面Eを見るということについて目にかかる負担を軽減するために、次のような構成とすることが好ましい。まず、複数の光源20を用いたものにおける発光面Eは、中央部が明るくて周辺部が暗く見える傾向にある。このような見え方がしてしまうものに対しては、図8に示すように中央部よりも周辺部の光源20の間隔を少し狭くしておくといよい。

【0035】図33に示すように、開口面(発光面E)の形状を楕円形や2円接合形とすると、視野面との違和感を減少させることができるために、目の負担を軽減することができる。また、定点を注視している場合でも、微小な自発的眼球運動が生じるが、この小範囲のサッケードは立体角で30分ぐらい(通常のサッケードはさらに広い角度範囲)である。この時、発光面Eにおける輝度分布が極力均一となっている部分の範囲を上記眼球運

動の生じる視野範囲以上としておくならば、眼球運動に伴って目に入る輝度が変わってしまうということがなくなるために、目の負担を軽減することができる。なお、直管蛍光灯は点光源に比してそれ自体の輝度がさほど高くなく、輝度分布も比較的均一であるが、これを露出させて用いた場合にはランプ境界付近での輝度むらが生じるために好ましくない。

【0036】さらに、目の負担になるものとしては、光源20のちらつきがあり、このちらつきは目で見てわかる程度のものはもちろん、見た感じではちらついていなくても目にはかなりの負担がかかっているのが通常である。この点については、光源20を直流点灯方式のものや高周波インバータ点灯方式のものとする事で対処するのが好ましい。ちなみに光源20が蛍光灯である場合、40kHz程度の超高周波点灯とするのが好ましい。

【0037】光源20としては、上記したタイプのもののほか、ELパネルや蛍光体を面状に配置した面光源タイプのものを用いてもよい。この場合、薄型化の点で有利なほか、点灯回路3の配置などもシンプルとなる。次に点灯回路3について好ましい例をあげる。図34は図5及び図6に示した照射装置に対応する点灯回路3の一例を示しており、各光源20のための安定器やインバータからなる複数個の点灯回路部31と、これら点灯回路部31への商用電源の供給を制御する24時間タイマー32とから構成されている。各点灯回路部31は対応する光源20の背方に配設し、24時間タイマー32は筐体1の一側面に埋め込む形で配設して、24時間タイマー32における通電時間帯の設定の変更を筐体1の側面のカバー15を外すことで行えるようにしてある。図34中の33はタイマー出力接点である。図35(a)に示すように、筐体1の外面に24時間タイマー32を配したり、あるいは図35(b)に示すように、筐体1に引き込まれる電源コード39の途中に24時間タイマー32を配したものであってもよい。図示していないが、手動による点灯消灯と、24時間タイマー32による点灯消灯とを切り替えることができるようにしておいてもよい。

【0038】この高照度光照射装置においては、24時間タイマー32で設定された時間帯になれば、点灯回路部31に商用電源が供給されて各光源20が点灯し、高照度光発生部2が高照度の光を出すものであり、この光は光拡散半透明カバー5を通じて外部に出力される。また設定時刻になれば消灯がなされる。毎日定時に一定時間だけ自動点灯させることができる。

【0039】図36は点灯回路3の他の実施例を示しており、ここでは各光源20のための点灯回路部31をすべて24時間タイマー32に直接接続するのではなく、24時間タイマー32に複数(図示例では2つ)の点灯回路部31を直接接続し、残り(図示例では4つ)の点

灯回路部31は、遅延時間制御タイマー34を介して接続してある。ここにおける遅延時間制御タイマー34は、一般的なパワーオンリレーで構成されており、24時間タイマー32のタイマー出力接点33がオンとなれば、2つの光源20は点灯するものの、他の光源20は遅延時間制御タイマー34で設定された時間が経過した後に点灯する。そして24時間タイマー32のタイマー出力接点33がオフとなれば、全光源20が消灯する。このように、全光源20をいっせいに点灯させるのではなく、段階を追って順に点灯させる時、被治療者に対する刺激変化量を小さくして負担を軽減させることができる上に、高照度光刺激をより受け入れやすくすることができる。

【0040】この場合、光源20が上下に6つ並んでいる場合であれば、上から2本目の光源20と下から2本目の光源20とが最初に点灯し、追って残りの光源20が点灯するようにして、2つの光源20が点灯しただけの段階でも輝度むらがあまり生じないようにしておくことが好ましい。遅延時間制御タイマー34もその遅延時間を図37(a)に示すように調節ができるようにしておくことが好ましい。図37中の35はタイマー制御と手動制御との切換のためのスイッチである。図37(b)に示すように、手動のオンオフスイッチ36と遅延時間制御タイマー34との組み合わせも有効である。遅延時間制御タイマー34の数を増やせば、点灯をより段階を追ったものとすることができる。

【0041】もちろん、点灯回路3に調光回路を組み込み、図38(a)に示すように各光源20の光強度が段階的に、あるいは図38(b)に示すように連続的に順次上昇するようにしてもよい。この場合、目の明順応については1分程度で完了するとされているが、それは急激な光刺激で一時的に視覚が麻痺した状態から回復するまでの時間であり、光療法については上記明順応の場合よりも穏やかなレベル変化に対応する時間過程が必要と考えられることから、フル点灯まで5～10分の時間をかけることが好ましい。

【0042】上記各タイマー32、34に代えて、図39に示すようにマイクロコンピュータなどで構成された多機能な制御回路38aとその出力で作動するスイッチング素子からなるパワー制御部38bとによって構成された制御回路38を通じて点灯回路3の制御を行うようにしてもよい。24時間周期の光刺激はもとより、睡眠相遅延症候群や時差ぼけなどへの対処、つまり点灯時間を1日ごとに少しずつずらしていく(早くしていく)といったことにも容易に応ずることができる。

【0043】前述のように、照度は発光面Eからの距離で変化してしまうことを考えれば、図40に示すように、被治療者付近での受光量を計測するセンシング部72と、センシング部72で計測された受光量が所定値に達しているかどうかを判断する判断部71と、判断部の



出力に応じて作動する報知手段70とを設けるとよい。被治療者が発光面Eから遠いところに位置していたり照射方向からずれていたたりして被治療者付近での照度が所定値に達していなければ、報知手段70を作動させて照度が十分でないことを被治療者に知らせ、発光面Eにより近づくことを、あるいは発光面Eの正面に位置することを促すのである。センシング部72は被治療者の胸の付近に装着するものとしておくことと好都合である。

【0044】図41に示すように、発光面E付近に配したセンシング部73によって、被治療者の位置を検出して、十分な照度が得られる範囲内に被治療者がいなければ報知手段70を作動させるようにしてもよい。赤外線位置検知装置のようなセンシング部73は図示例のように2つ用いればより適正な判断を行うことができるものとなる。

【0045】次に、本発明にかかる照射装置による光刺激を痴呆高齢者に適用した結果の一例を図42～図46に示す。図42及び図43において、太線部分は被治療者の睡眠時を、枠で囲んだ部分は光刺激を与えた時間帯（午前中9時頃から午前11頃までの午前中の時間）を、×は記録なしを示している。与えた光刺激は、図5及び図6で示した形態の低輝度で且つ輝度分布がほぼ均一な発光面Eを有するもので、被治療者の眼球付近での照度は3,000～4,000lxとした。光刺激を与えていない期間Aにおいては、被治療者の睡眠-覚醒リズムが乱れていたが、光刺激を与え始める（期間B）と、24時間周期性が強化されて睡眠パターンが規則的になり、夜間睡眠の質の向上が報告された。そして光刺激の付与を一時中断した期間Cでは、図43から明らかなように、乱れが大きくなるが、再度光刺激の付与を開始すると（期間D）、また規則的なパターンに戻った。

【0046】また、この高齢者施設での消灯時間帯に占める睡眠時間は、図44に示すように光照射時期（B、D）において光照射をしていない時期（A、C）に対して顕著に増加しているとともにその増加傾向には再現性があった。さらに睡眠時間の変化を5日ずつの区間毎に調べると、図45に示すように、光照射を開始してから数日後に睡眠時間が増加し始め、以降光照射期間（B、D）でのレベルが安定していた。

【0047】しかも睡眠時間の度数分布を一晚の80%以上/未満という2階級で比較すると、図46に示すように、光照射期間（B、D）では80%以上眠れた日の割合が顕著に増加していた。照度レベルが比較的高いことに加えて、発光面Eが見やすくなっていたために、被治療者は十分な光刺激を受けることができたためであると考えられる。

【0048】

【発明の効果】以上のように本発明においては、高照度光を供給する発光面の輝度を低く抑えた低輝度高照度光を光治療用の光として出力していることから、被治療者

が見辛くて目をそむけたり目を細めたりすることなく光を目に入れることができるものであり、2～3時間といった長時間の光治療にも被治療者の負担を小さくすることができ、光療法に必要な十分な光量による光刺激を被治療者の網膜に与えることができ、高い生体リズム調整効果を得ることができる。また数分に1回数秒以上は光を見ろといった指示を被治療者に与える必要がなくなるために、光治療に要する人手を減らせるほか、被治療者が高輝度の光を嫌って逃げ出してしまうというような事態を招くこともなくなるものである。

【0049】また、ほぼ鉛直な発光面から出力する光による利用者の眼球付近で受光する照度を2,000lx以上とし且つ発光面の平均輝度を20,000cd/m<sup>2</sup>以下としたり、ほぼ水平な発光面から上方に出力する光による利用者の眼球付近で受光する照度を800～2,500lxとし且つ発光面の平均輝度を10,000cd/m<sup>2</sup>以下としたり、ほぼ水平な発光面から下方に出力する光による利用者の眼球付近で受光する照度を4,000lx以上とすることによって、どのような利用形態であっても適切で見やすい光とすることができるものである。またこのような発光面の設計についての指針は、光治療の実施についての指針ともなり、その意味するところは大きい。

【0050】そして、光源を備えた低輝度高照度光発生部と、光源を点灯させる点灯回路と、低輝度高照度光発生部を納めるとともに低輝度高照度光発生部からの光を外に出す筐体と、該筐体に設けられて低輝度高照度光発生部から出る光を筐体外部に出力する開口面とからなるもの、特に低輝度高照度光発生部を、光源と、筐体の開口面の輝度分布を略均一化する光拡散部材とからなるものとするので、光治療に適切な光を容易に得ることができる。

【0051】低輝度高照度光発生部を、光源と、端面から入射する光源からの光を表面に出力する導光板と、導光板表面に配された光拡散部材とからなるものとした場合には、薄型化を図ることができる上に、輝度分布の均一化が容易であって見やすいものを得ることができる。また、光拡散部材として、筐体の開口面に配された光拡散半透明カバーやドットパターンフィルターを用いると、輝度分布の均一化に効果的であり、低輝度高照度光発生部の光源に筐体の開口面に配した面光源を用いたならば、最も薄型のものを得ることができる。さらに開口面の面積を大としておくことで、輝度を下げて見やすくすることにおいて有効である。また開口面は視野に入りやすい向きとしておくことがより多くの光を被治療者に与えやすくなるという点で好ましく、特に開口面が上方を向いているようにしておけば、発光面である開口面上で作業を行うことで、作業を行いながら光を目に入れることができ、開口面の向きを調節自在としておくならば、被治療者の姿勢や向きにかかわらず、適切な方向に

光を向けることができるとともに、光治療の際の姿勢が限定されてしまうということがなくなることから使い勝手のよいものとなる。

【0052】開口面中央に視線を集中させる手段を設けたり、目の負担を減らす負担軽減手段を設けたりすること、より多くの光を被治療者の目に入れることができるようにするという点で好ましいものであり、負担軽減手段として、開口面における輝度分布が略均一である部分を眼球運動の範囲以上とすることや、光源として直流点灯するもの、あるいはインバータ高周波点灯するものは、対費用の点で有利である。

【0053】光源の光出力安定化手段を備えたもの、たとえば、吸気孔または吸気ファンと排気ファンを筐体に設けて筐体内の温度上昇を抑えることで光出力の安定化を図ることも、見やすさを向上させることができるために、生体リズム調整という点で好ましい結果を得ることができる。点灯回路としては、点灯時の光源の輝度を徐々に上昇させる調光部を備えているもの、複数設けられた光源の各点灯タイミングを制御する遅延時間制御タイマーを備えているもの、光源点灯時間を制御する制御部、たとえば光源を点灯させる時間帯を制御する24時間タイマーを備えているものとしておこなうならば、被治療者の眼に対する刺激変化量を小さくして負担を軽減させることができ、高照度光刺激をより受け入れやすくすることができるものであり、また光治療に最適な時間帯に毎日自動点灯させたり、1日毎に点灯時間帯を少しずつずらしていくといったことを自動的に行わせたりすることができ、このために被治療者自身が毎日点灯させることが困難な場合にも、人手を患わせることなく、光治療効果をあげることができる。

【0054】利用者の受光量を計測するセンシング部と、受光量を所定値と比較して必要受光量が確保できているかどうかを判断する判断部と、判断部の出力に応じて作動する報知手段とを備えたものとしたり、利用者の位置を検出するセンシング部と、位置に応じて変化する受光量が必要受光量に達しているかどうかを判断する判断部と、判断部の出力に応じて作動する報知手段とを備えたものとしておこなうならば、照度レベルが必要な値に達しているかどうかを人間が直接判断することが困難であることから、適切な光刺激を受けることができているかどうかのチェックを容易に行うことができるものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における発光面の照度-輝度特性の説明図である。

【図2】同上のほぼ鉛直面から光を出力する場合の説明図である。

【図3】同上のほぼ水平な発光面から上方に光を出力する場合の説明図である。

【図4】同上のほぼ水平な発光面から下方に光を出力す

る場合の説明図である。

【図5】本発明の実施例の形態の一例を示すもので、(a)は斜視図、(b)は右側面図である。

【図6】(a)は同上の平面図、(b)は同上の正面図である。

【図7】(a)は同上の左側面図、(b)は他例における左側面図、(c)は更に他例における背面図、(d)は別の例における背面図である。

【図8】実施の形態の他例を示すもので、(a)は平面図、(b)は正面図である。

【図9】同上の側面図である。

【図10】別の例の斜視図である。

【図11】同上の斜視図である。

【図12】他の例を示しており、(a)は概略断面図、(b)は部分正面図である。

【図13】別の例の断面図である。

【図14】更に別の例を示すもので、(a)(b)は共に斜視図である。

【図15】異なる例の正面図である。

【図16】同上の側面図である。

【図17】同上の変形例の斜視図である。

【図18】同上の使用状態を示す斜視図である。

【図19】別の形態を示す斜視図である。

【図20】更に別の形態を示す斜視図である。

【図21】他の例の斜視図である。

【図22】別の例を示しており、(a)は正面図、(b)は側面図である。

【図23】更に異なる例の側面図である。

【図24】更に別の例の側面図である。

【図25】更に他の例の斜視図である。

【図26】更に他の形態を示すもので、(a)は正面図、(b)は側面図である。

【図27】他の形態の斜視図である。

【図28】更に他の形態を示す正面図である。

【図29】更に他の形態を示す正面図である。

【図30】別の形態を示す正面図である。

【図31】異なる形態を示す正面図である。

【図32】別の例の正面図である。

【図33】(a)(b)は共に発光面の形状例を示す正面図である。

【図34】点灯回路の一例を示すブロック回路図である。

【図35】(a)(b)は共に24時間タイマーの設置の他例を示す側面図である。

【図36】点灯回路の他例を示すブロック回路図である。

【図37】(a)(b)は共に点灯回路の配置例を示す部分側面図である。

【図38】(a)(b)は調光部を備えたものにおける調光例の説明図である。

【図 39】更に別の点灯回路を示すブロック回路図である。

【図 40】センシング部を備えたものの例を示す側面図である。

【図 41】他のセンシング部を備えたものの例を示しており、(a)は側面図、(b)は平面図である。

【図 42】睡眠パターンの変化例の説明図である。

【図 43】睡眠パターンの変化例の説明図である。

【図 44】睡眠時間の平均値の説明図である。

【図 45】5日毎の睡眠時間の平均値が消灯時間に占め\*10

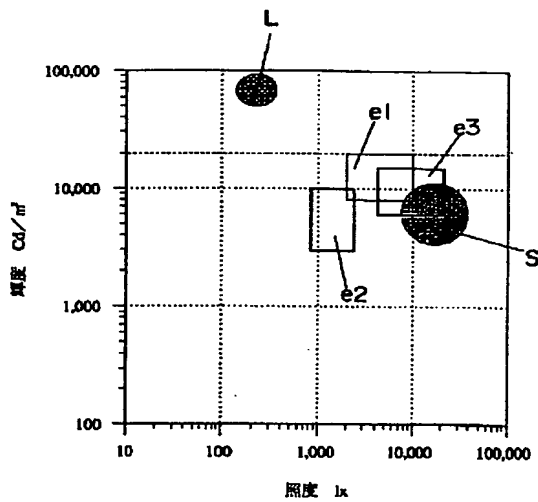
\*る割合の説明図である。

【図 46】睡眠時間の平均値が消灯時間の80%以上/未満である場合が占める割合の説明図である。

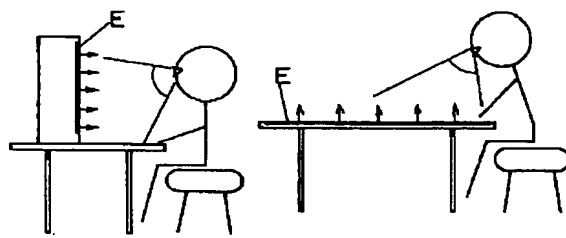
【符号の説明】

- E 発光面
- 1 筐体
- 2 高照度光発生部
- 3 点灯回路
- 5 光拡散半透明カバー
- 20 光源

【図 1】

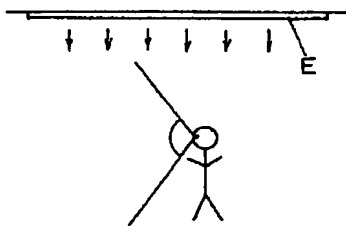


【図 2】

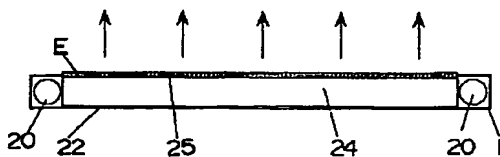


【図 3】

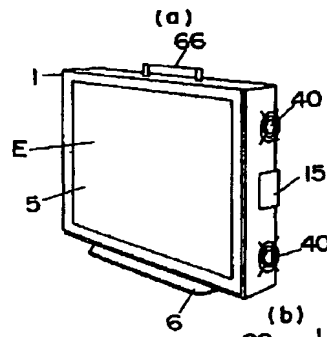
【図 4】



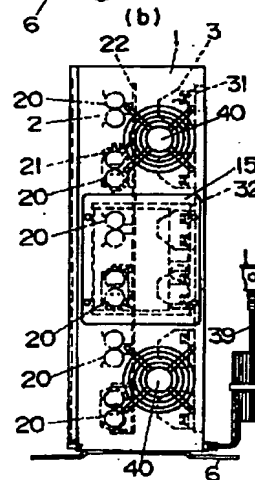
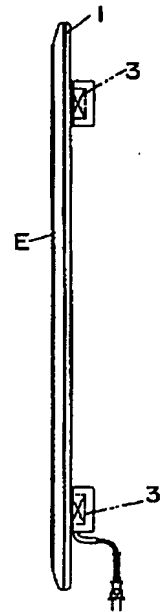
【図 13】



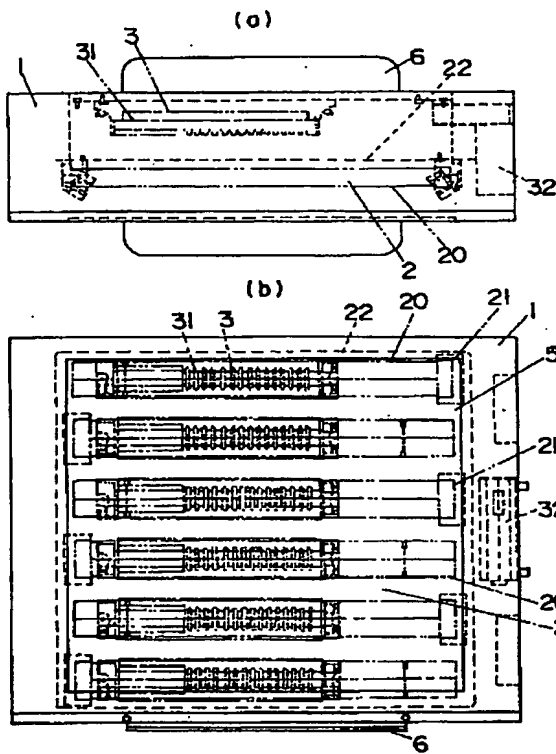
【図 5】



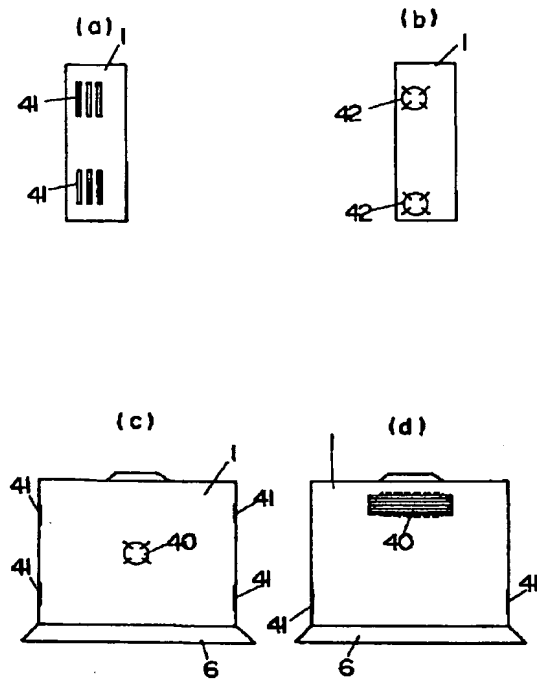
【図 16】



【図6】

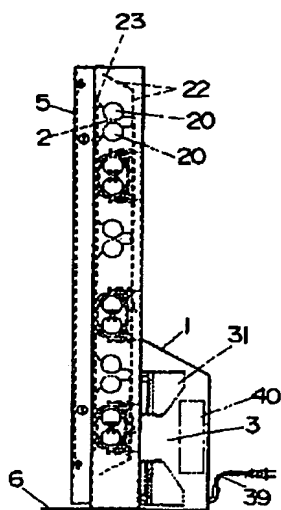


【図7】

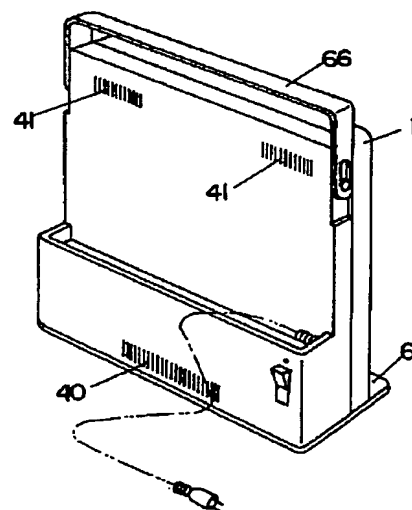
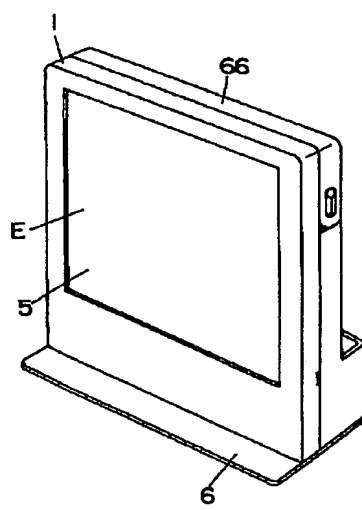


【図11】

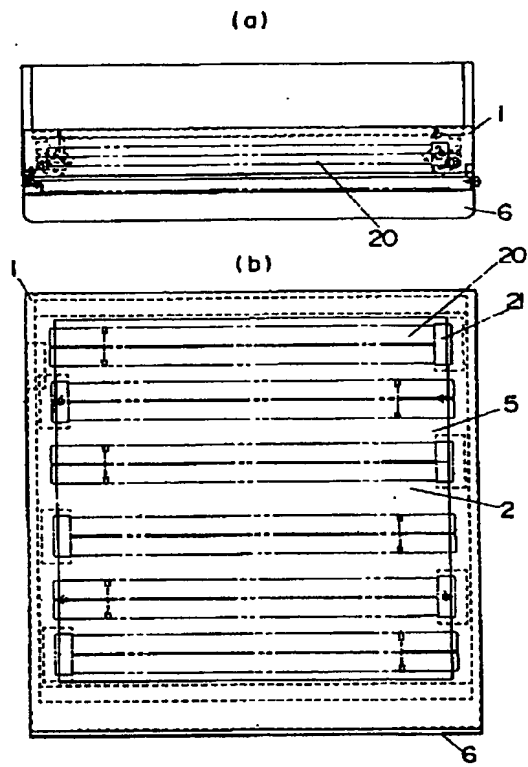
【図9】



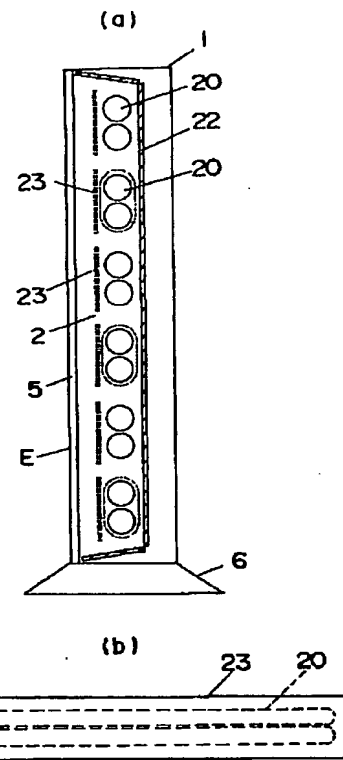
【図10】



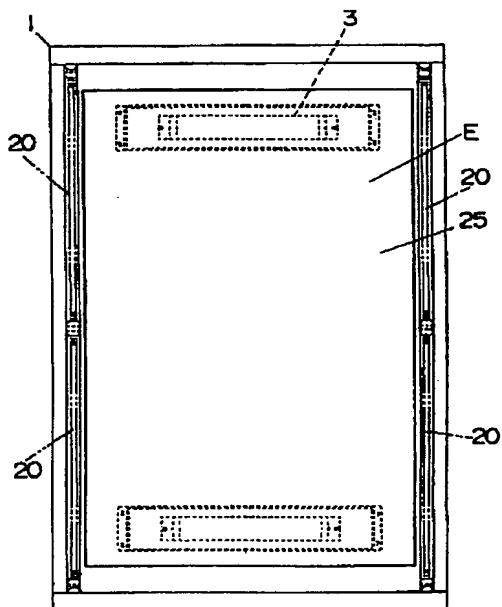
【図8】



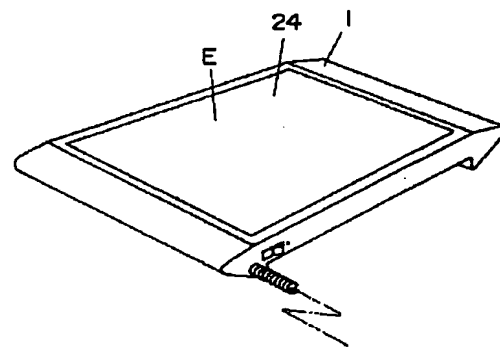
【図12】



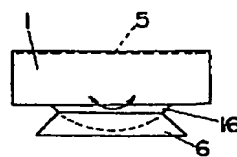
【図15】



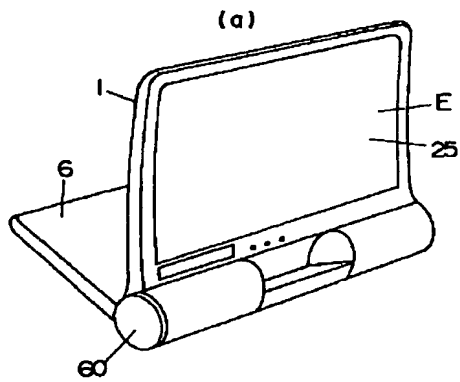
【図17】



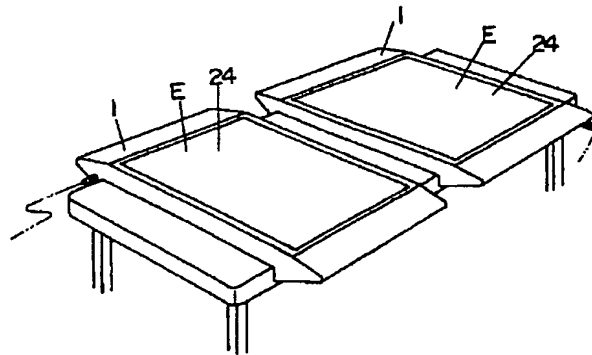
【図23】



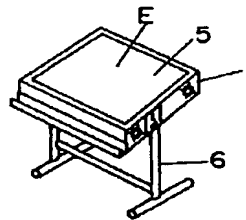
【図14】



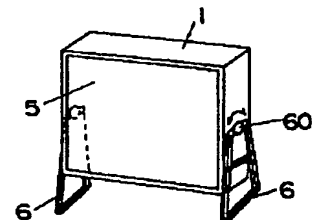
【図18】



【図25】

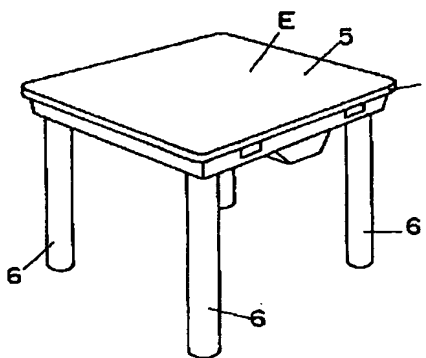


【図21】

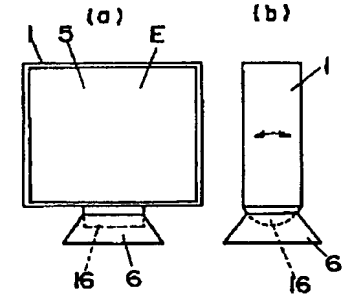
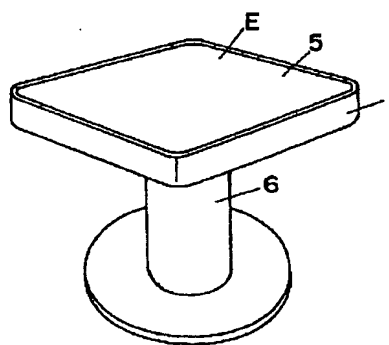


【図22】

【図19】

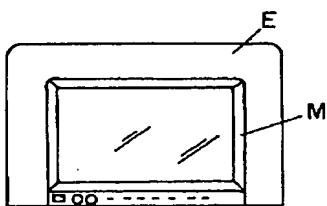


【図20】

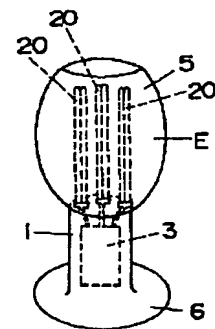
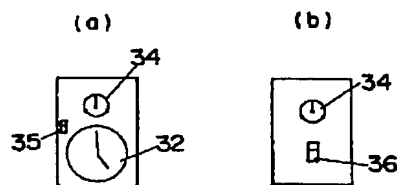


【図27】

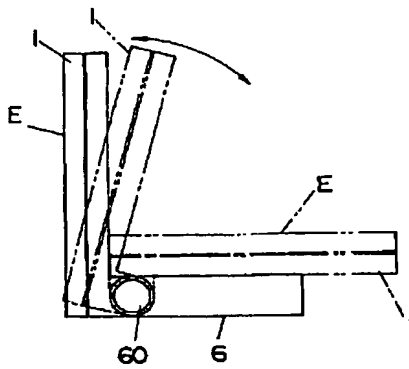
【図28】



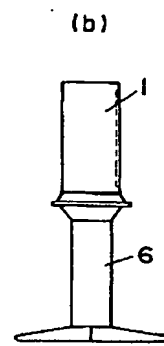
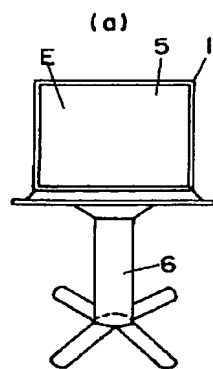
【図37】



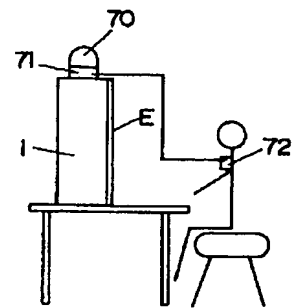
【図24】



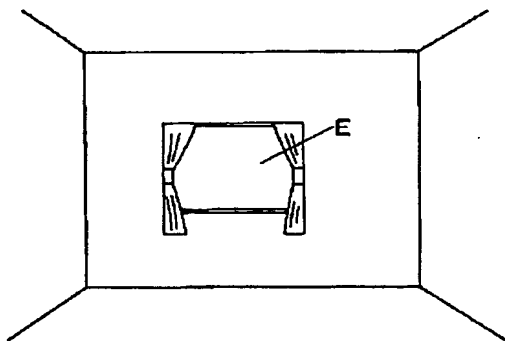
【図26】



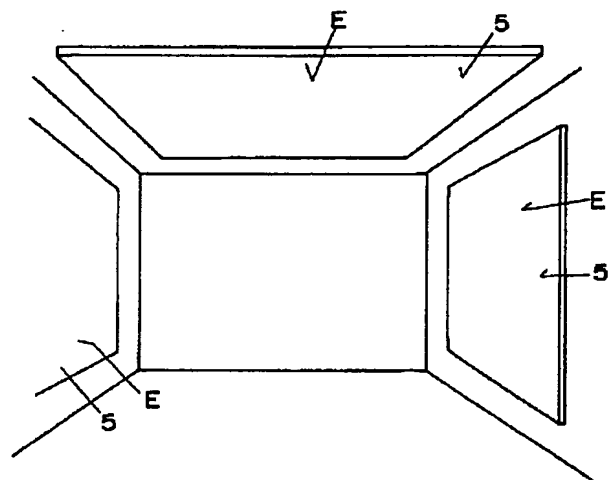
【図40】



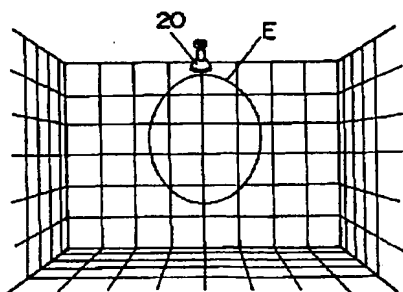
【図29】



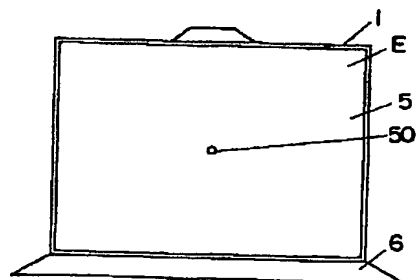
【図30】



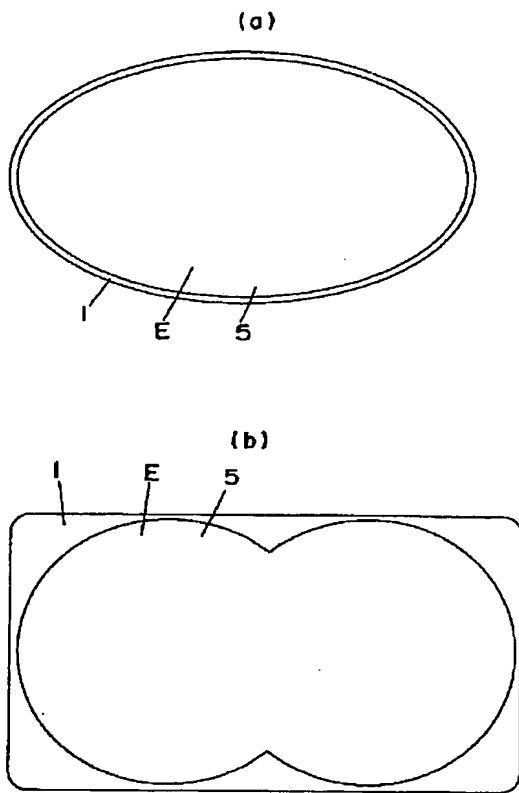
【図31】



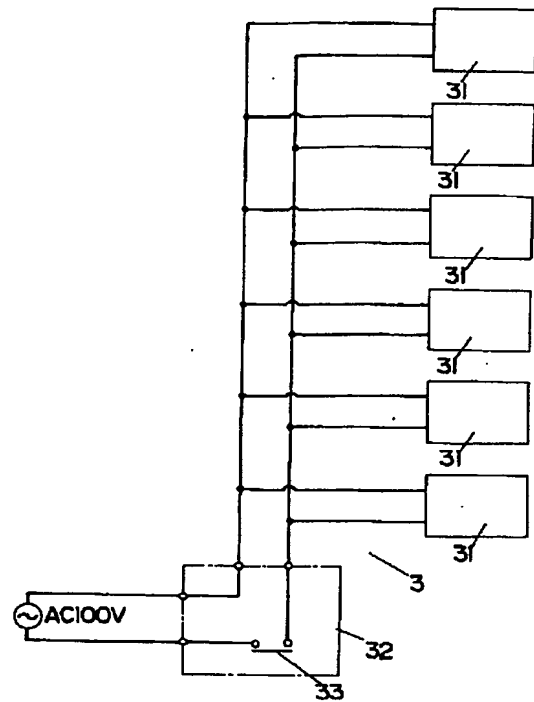
【図32】



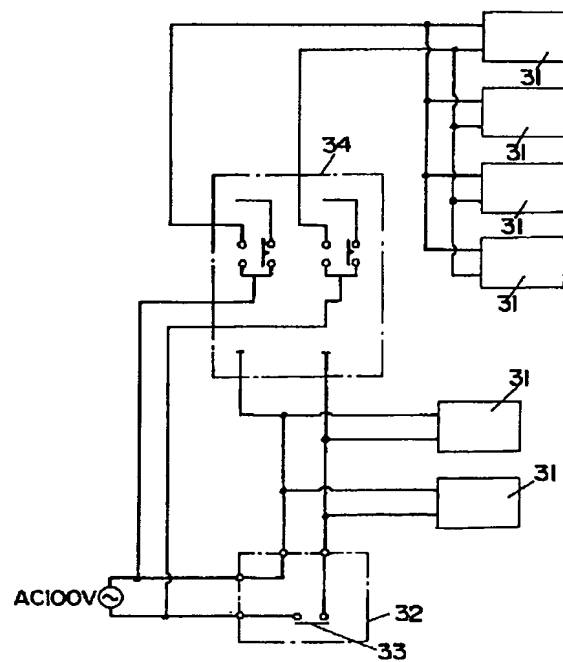
【図 33】



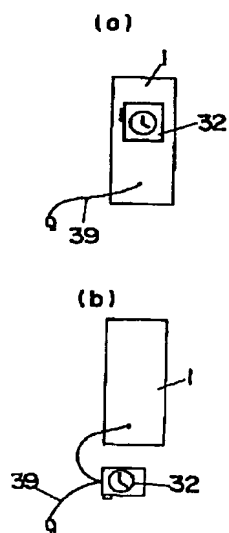
【図 34】



【図 36】

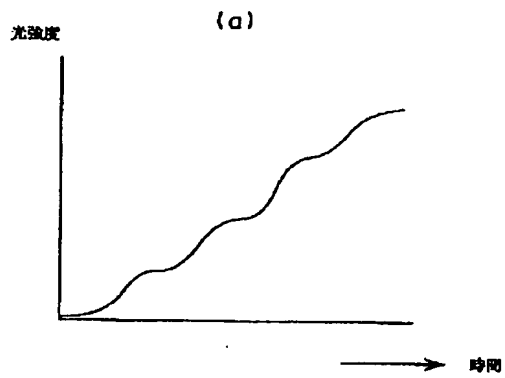


【図 35】

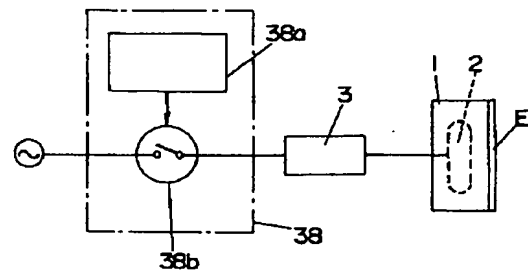




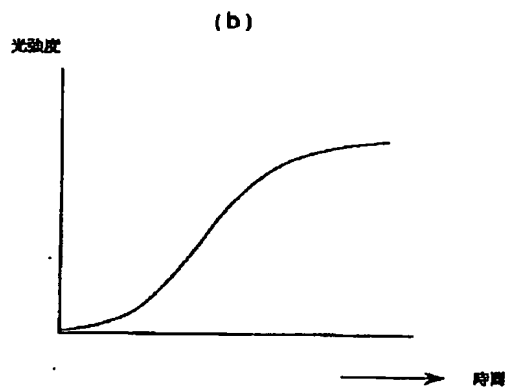
【図38】



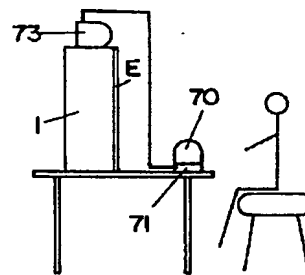
【図39】



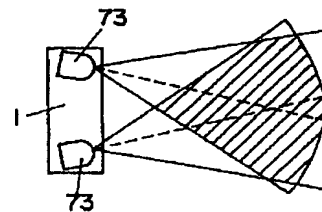
【図41】



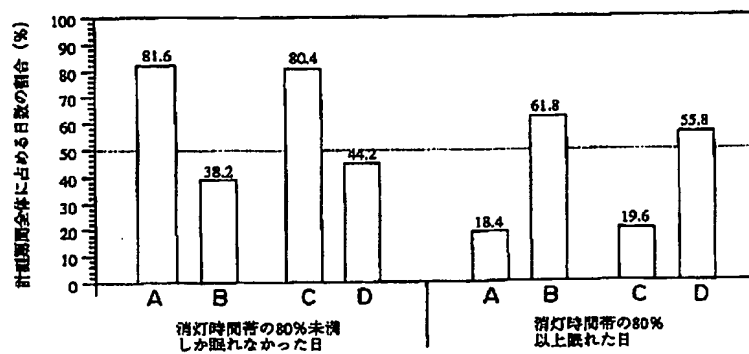
(a)



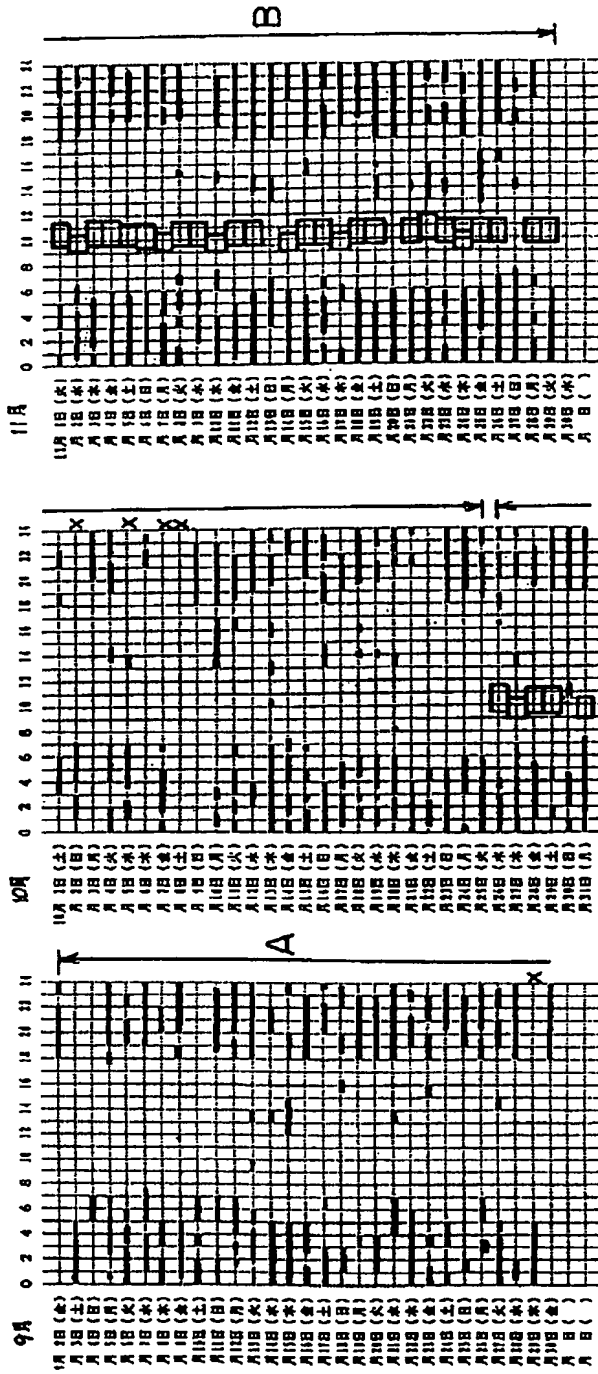
(b)



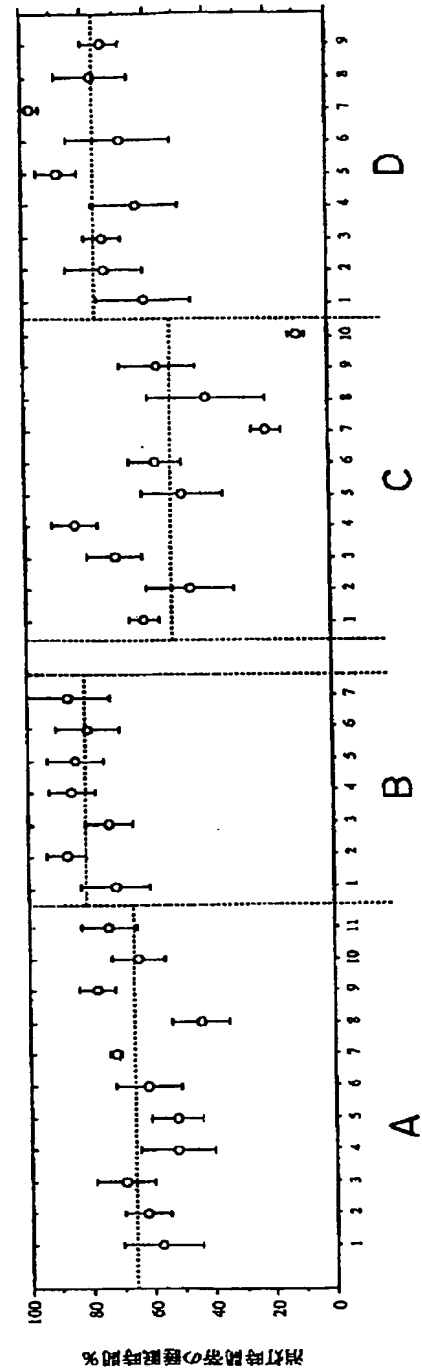
【図46】



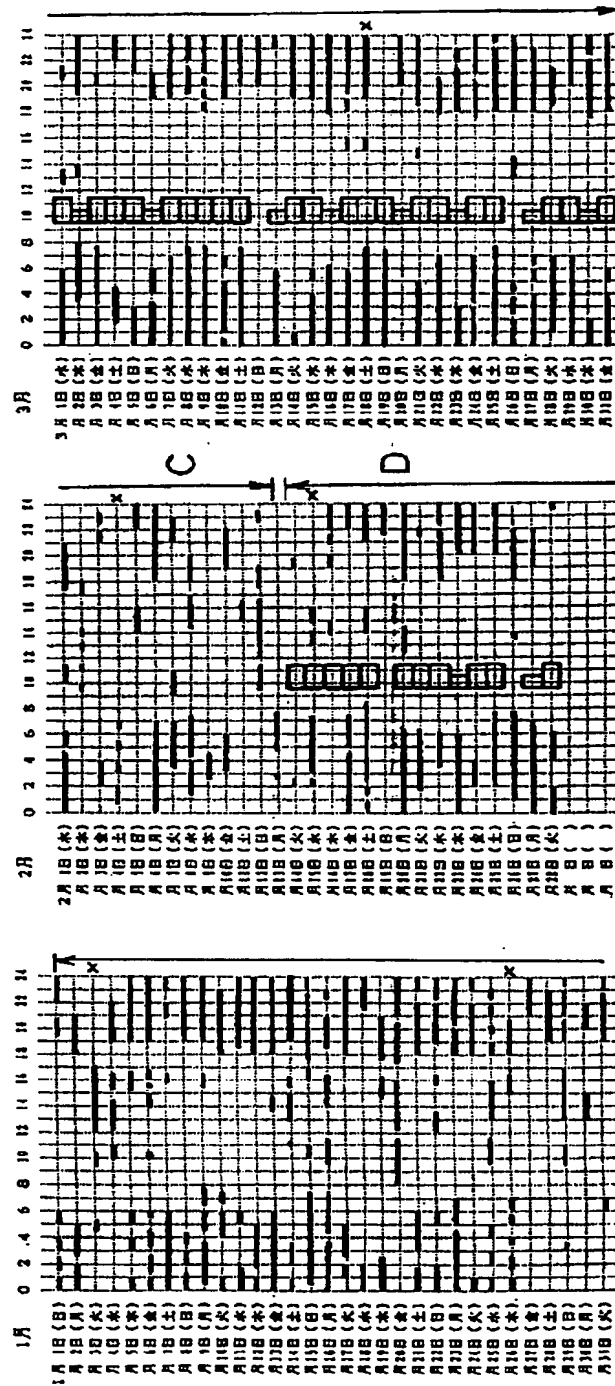
【図42】



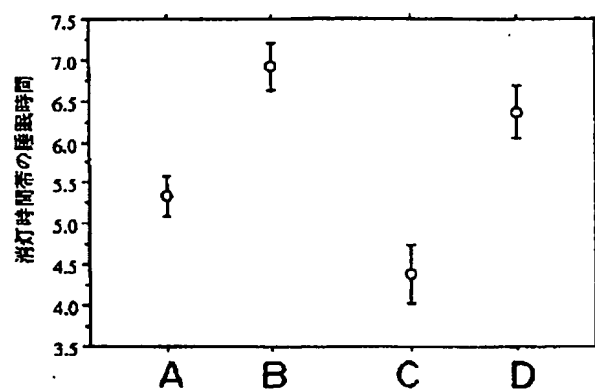
【図45】



【図43】



【図44】



---

フロントページの続き

(72)発明者 中野 紀夫  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内

(72)発明者 萩原 啓  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内